

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



Docket No.: MAS-FIN-411

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

By: Markus NOLFF Date: November 21, 2003

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applic. No. : 10/695,580
Applicant : Manfred Fries
Filed : October 28, 2003

Docket No. : MAS-FIN-411
Customer No. : 24131

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents,
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 102 50 540.3, filed October 29, 2002.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Markus NOLFF
For Applicant

MARKUS NOLFF
REG. NO. 37,006

Date: November 21, 2003

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/av



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 50 540.3

Anmeldetag: 29. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Infineon Technologies AG, München/DE

Bezeichnung: Optoelektronisches Bauteil und Verfahren zu seiner Herstellung

IPC: H 01 L, H 01 S

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A large, stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office.

Schäfer

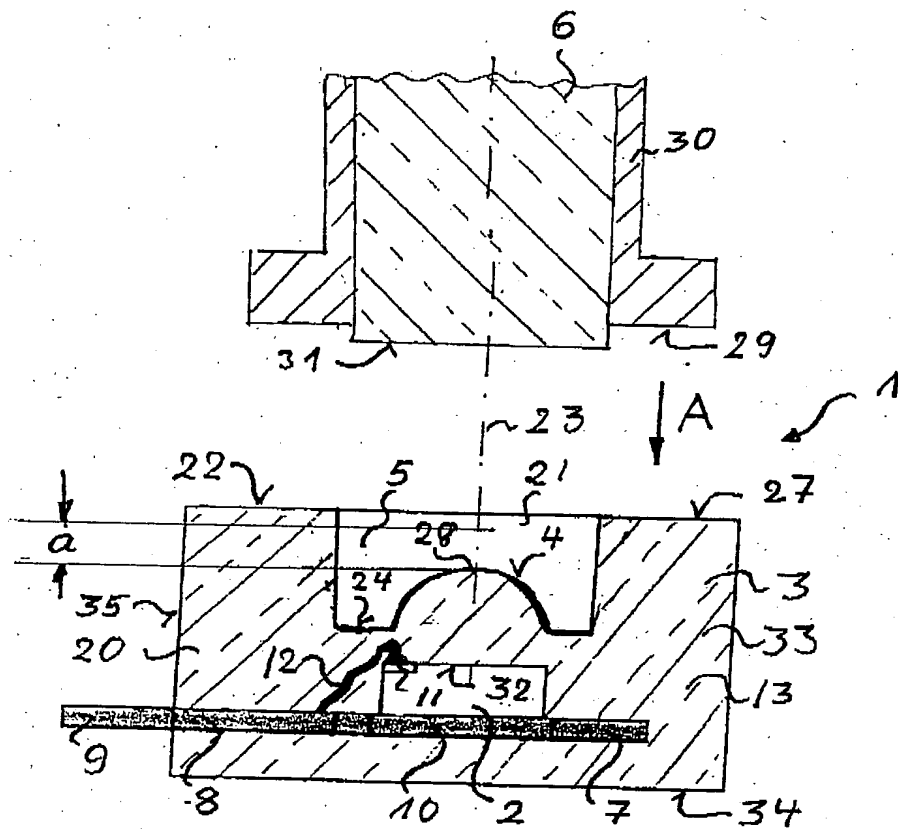
Zusammenfassung

Optoelektronisches Bauteil und Verfahren zu seiner Herstellung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils (1) mit einem optoelektronischen Wandler (2), sowie das optoelektronische Bauteil (1). Das optoelektronische Bauteil (1) weist einen Ankopplungsbereich
- 10 (5) auf, der in einem strahlungstransparenten Formkörper (13) des optoelektronischen Bauteils (1) eingearbeitet ist. Auf einem Aussparungsgrund (24) des Ankopplungsbereiches (5) weist das optoelektronische Bauteil (1) eine strahlungsoptische Funktionsfläche (4) auf, die mit Hilfe eines Profilfrä-
- 15 sers (16) in den Formkörper (13) eingebracht ist.

[Figur 1]

FIG. 1



FIN 411 P/200211941

1

Beschreibung

Optoelektronisches Bauteil und Verfahren zu seiner Herstellung

5

Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauteil, das einen optoelektronischen Wandler in einem Kunststoffgehäuse aufweist, wobei das Kunststoffgehäuse teilweise strahlungstransparent ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung des optoelektronischen Bauteils.

10

Optoelektronische Bauteile werden in großer Stückzahl hergestellt. Aus der Druckschrift DE 199 09 242 sind ein Verfahren und eine Gießform zum Herstellen eines optoelektronischen Moduls bekannt, wobei in ein Kunststoffgehäuse aus strahlungstransparentem Kunststoff ein optoelektronischer Wandler gießtechnisch eingebettet wird. Der Wandler kann sowohl ein optoelektronischer Emitter, wie eine Infrarotdiode oder ein Laser, als auch ein optoelektronischer Empfänger, wie eine CCD-Schaltung oder eine strahlungsempfindliche Diode sein. Diese Wandler sind strahlungsoptisch häufig problematisch.

15

20

25

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils anzugeben, das zuverlässig durchführbar ist, und ein optoelektronisches Bauteil zu schaffen, das strahlungsoptisch verbessert ist.

30

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils angegeben. Ein derartiges optoelek-

tronisches Bauteil umfasst mindestens einen optoelektronischen Wandler in einem Gehäuse, das seinerseits eine Funktionsfläche in einem Ankopplungsbereich aufweist. Dieser Ankopplungsbereich ist für einen Kopplungspartner, wie einem

5 Lichtwellenleiter oder einer Laserdiode, vorgesehen. Unter einem optoelektronischen Wandler wird in diesem Zusammenhang ein Wandler verstanden, der Signale, basierend auf elektromagnetischen Wellen, wie Wärmestrahlung, Infrarotstrahlung, Röntgenstrahlung oder sichtbares Licht in elektrische Signale

10 umwandelt. Das Verfahren zur Herstellung eines derartigen optoelektronischen Bauteils weist die nachfolgenden Verfahrensschritte auf.

Zunächst wird ein Träger mit Innen- und Außenflächleitern und

15 mit dem optoelektronischen Wandler auf einer Chipinsel des Trägers bereitgestellt. Anschließend werden die Elektroden des optoelektronischen Wandlers mit den Innenflächleitern und/oder mit der Chipinsel verbunden. Nachfolgend werden die Innenflächleiter, der Wandler sowie die Verdrahtung in einem

20 Formkörper eingebettet, wobei der Formkörper teilweise aus einem strahlungstransparentem Material besteht, das in seiner Transparenz an die Wellenlänge der strahlungsoptischen Komponenten, wie Wandler, und Kopplungspartner angepasst ist. Schließlich wird in den strahlungstransparenten Formkörper

25 eine strahlungsoptische Funktionsfläche eingebaut, was unter Ausrichten der Funktionsfläche auf den Wandler mittels Profilfräsen des Ankopplungsbereichs erfolgt.

Zur Einbringung und Ausrichtung der Funktionsfläche kann ein

30 Planar- oder Hohlfräser eingesetzt werden. Beim Fräsen bildet sich in dem strahlungstransparenten Formkörper eine strahlungstransparente Funktionsfläche aus, die im Fall eines Hohlfräasers eine Linsenoberfläche bildet, was die optische

Strahlung auf den Wandler bündelt. Mit dem Fräsvorgang kann eine äußere umhüllende strahlungsdichte und mechanisch schützende Beschichtung des strahlungstransparenten Formkörpers unter Ausbildung des Ankopplungsbereichs für einen Kopplungs-
5 partner definiert abgetragen werden.

Das Fräsen hat darüber hinaus den Vorteil, dass gleichzeitig mit der Oberflächenausgestaltung der strahlungsoptischen Funktionsfläche der Ankopplungsbereich für den Kopplungs-
10 ner entsteht und kein Stempel zur Ausformung einer strahlungsoptischen Funktionsfläche, wie beim obenerwähnten gießtechnischen Verfahren, dem sogenannten CAI (cavity and interface) Verfahren nachträglich entfernt werden muss. Weiterhin wird durch die Frästechnik ein fehlerhafter Stempelsitz, der
15 zu Fehlanpassungen zwischen strahlungsoptischer Funktionsfläche und Wandler führt, verhindert. Ein weiterer Vorteil ist die leichte Variation der Linsengeometrie durch Einsetzen verschiedener Fräsergeometrien.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird gleichzeitig die Gefahr der Bildung von Luftblaseneinschlüssen an Hinterschneidungen beim Ausformen von Linsen, wie sie bei der Vergußtechnik mit Stempel besteht, vermieden, da Hinterschneidungen beim Einbetten der Innenflachleiter und des Wandlers sowie
20 der Verdrahtung in einen erfindungsgemäßen strahlungstransparenten Formkörper vermieden wird.
25

Anstelle des Einbringens eines Ankopplungsbereichs mittels Profilfräsen kann vor dem Profilfräsen eine äußere Hülle mit
30 einem Führungsstutzen für den Kopplungspartner auf dem Formkörper druckgegossen werden. Bei dieser Verfahrensvariante wird das Profilfräsen auf die Ausbildung einer präzisen strahlungsoptischen Funktionsfläche beschränkt, während das

Druckgießen der äußeren Hülle mit einem Führungsstutzen die Führung des Kopplungspartners in Richtung auf die strahlungstransparente Funktionsfläche übernimmt.

- 5 Bei einer weiteren Variante des Verfahrens ist es vorgesehen, dass eine Form zur Verfügung gestellt wird, die bereits einen Führungsstutzen aufweist; der jedoch durch eine Trennwand von dem Bereich zur Ausbildung eines Formkörpers getrennt ist. Eine derartige, zwei Bereiche aufweisende Form hat den Vor-
- 10 teil, dass beim Gießen der formbaren strahlungstransparenten Kunststoffmasse zum Einbetten der Innenflachleiter, des Wandlers und der Verdrahtung keine Kunststoffmasse in den Führungsstutzen eindringen kann und damit die Funktion des Führungsstutzens beeinträchtigen kann. Bei dem anschließenden
- 15 Profilfräsen unter Einbringen der Funktionsfläche wird in die Trennwand eine Durchgangsöffnung zu dem strahlungstransparenten Formkörper gefräst. Dabei kann in vorteilhafter Weise eine Anschlagfläche gebildet werden, die das Einbringen des Kopplungspartners in den Führungsstutzen begrenzt, so dass
- 20 ein optimaler Abstand zwischen einem Scheitelpunkt der strahlungsoptischen Funktionsfläche und einer Stirnfläche des Kopplungspartners eingehalten wird.

- Bei einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens kann die
- 25 Trennwand, die beim Gießen des Formkörpers den Führungsstutzen von dem Gießbereich trennt, durch einen Stopfen gebildet werden, der vor dem Profilfräsen entfernt wird. Dieser Stopfen kann den Zugriff auf den strahlungstransparenten Formkörper beim Einbringen des Fräswerkzeuges erleichtern, weil nur
- 30 wenig Material abgefräst werden braucht.

Ein mit diesem Verfahren hergestelltes optoelektronisches Bauteil weist die nachfolgenden Merkmale auf. Das optoelek-

tronische Bauteil hat einen optoelektronischen Wandler, der in einem Kunststoffgehäuse eingebettet ist, das auf der Außenseite im wesentlichen quaderförmig ausgebildet ist. Dieses quaderförmige Kunststoffgehäuse wird aus einem Harz oder einer Pressmasse gebildet, die im Bereich der Strahlungsführung strahlungstransparent ist. Dazu ist der optoelektronische Wandler auf einem Träger angeordnet, der Außenflachleiter, die aus dem Kunststoffgehäuse herausragen, aufweist. An diesen Außenflachleitern können die transformierten elektronischen Signale abgenommen werden, die durch entsprechende strahlungsoptische Signale ausgelöst sind oder es können elektronische Signale an diesen Außenflachleiter dem Wandler zugeführt werden, so dass dieser strahlungsoptische Signale aussendet.

Das Kunststoffgehäuse hat eine als Ankopplungsbereich ausgeformte Aussparung, die einen entsprechenden strahlungsoptischen Kopplungspartner aufnehmen kann. Dieser strahlungsoptische Partner kann eine Glasfaserleitung oder ein Strahlungsemitter sein, der in dem Ankopplungsbereich angeordnet werden kann. Die Aussparung zur Aufnahme eines Kopplungspartners ist auf einer der Quaderseiten des quaderförmig ausgebildeten Kunststoffgehäuses eingearbeitet. Die strahlungsoptische Achse des Wandlers ist orthogonal zu der Quaderseite mit Aussparung ausgerichtet. Auf der Grundfläche der Aussparung ist eine zu der optischen Achse achssymmetrisch ausgebildete Funktionsfläche der Kunststoffmasse angeordnet.

Dieses optoelektronische Bauteil hat den Vorteil, dass seine Außenflächen Quaderseiten bilden, so dass der Formkörper aus strahlungstransparentem Kunststoff ohne Hinterschneidungen gießbar ist. Damit wird insbesondere vermieden, dass Luftblaseneinschlüsse in dem Formkörper auftreten. Ein weiteres

5 Merkmal des Kunststoffgehäuses dieses optoelektronischen Bauteils besteht darin, dass die Quaderflächen keine Vorsprünge aufweisen, so dass der gegossene Formkörper in einer einfachen Gießform realisierbar ist und nach Erstarren des Formkörpers aus der Gießform entnommen werden kann. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Aussparung zur Ausbildung eines Ankopplungsbereichs und einer achssymmetrischen strahlungstransparenten Funktionsfläche in eine relativ glatte Außenseite des quaderförmigen Kunststoffgehäuses eingebracht werden kann.

15 Ein strahlungstransparenter Kern des Kunststoffgehäuses weist ein an die Strahlung der von dem optoelektronischen Wandler verarbeitbaren Wellenlänge angepasstes Material auf. Für einen Wandler zum Umwandeln optischer Signale im nahen Infrarotbereich oder im sichtbaren Lichtbereich weist das Kunststoffgehäuse ein Acrylharz oder strahlungstransparentes Epoxydharz auf.

20 Der strahlungstransparente Formkörper kann einen Kern des Kunststoffgehäuses des optoelektronischen Bauteils bilden, der von einer nicht strahlungstransparenten Beschichtung umgeben ist. Ein derartiges Kunststoffgehäuse kann mit zwei aufeinanderfolgenden Moldprozessen verwirklicht werden, indem
25 zunächst der strahlungstransparente Kern aufgebracht wird und anschließend dieser strahlungstransparente Kern von einer nicht strahlungstransparenten Beschichtung mittels eines zweiten Moldverfahrens umhüllt wird. Eine derartige nicht strahlungstransparente Hülle hat den Vorteil, dass sie einen
30 mechanischen Schutz für den strahlungstransparenten Kern bildet. Durch nachträgliches Einbringen der Aussparung mit achssymmetrischer strahlungsoptischer Funktionsfläche zu der strahlungsoptischen Achse des Wandlers hat den Vorteil, dass

FIN 411 P/200211941

7

auf einfache Weise mittels Frästechnik ein optoelektronischer Zugang zu dem Wandler geschaffen werden kann.

- Diese äußere Hülle aus nicht strahlungstransparenter Beschichtung kann einen Führungsstutzen in Verlängerung des Ankopplungsbereichs der Aussparung aufweisen. Dieser Führungsstutzen ist coaxial zur strahlungsoptischen Achse angeordnet. Somit wird mit dem Führungsstutzen gewährleistet, dass ein Ankopplungspartner exakt auf der strahlungsoptischen Achse zu dem strahlungsoptischen Wandler in das Kunststoffgehäuse eingeführt werden kann. Außerdem kann das optoelektronische Bauteil innerhalb des Führungsstutzens eine Anschlagfläche aufweisen, die achssymmetrisch zu der strahlungsoptischen Achse ausgerichtet ist. Mit einer derartigen Anschlagfläche innerhalb des Führungsstutzens ist der Vorteil verbunden, dass ein optimaler Abstand zwischen dem Wandler und dem strahlungsoptischen Kopplungspartner eingehalten wird.

- Ferner kann ein Mindestabstand zwischen dem Scheitelpunkt der Funktionsfläche und der Anschlagfläche von 10µm bis 100µm eingehalten werden, so dass die strahlungsoptische Funktionsfläche beim Einführen des Kopplungspartners nicht beschädigt wird. Vorzugsweise wird ein Abstand zwischen 40µm und 60µm vorgesehen, der einerseits sicherstellt, dass er groß genug ist, um auch noch beim Auswechseln des Kopplungspartners keinerlei Beschädigung an der strahlungsoptischen Funktionsfläche herbeizuführen und dennoch gering genug ist, um eine optimale Ankopplung zu gewährleisten.

- Zusammenfassend ist festzustellen, dass für die Verbindung eines Lichtwellenleiters, eines POF (plastic optical fibre)-Leiters mit einem Halbleiterbauteil mit einer definierten Oberfläche in Form einer strahlungsoptischen Funktionsfläche

FIN 411 P/200211941

8

- und eine passgenaue Halterung durch einen entsprechend ausgebildeten Ankopplungsbereich vorteilhaft ist. Die Ausformung dieser strahlungsoptischen Funktionsfläche kann durch Ausbildung einer planaren Fläche oder zur Erhöhung der Reichweite der optischen Kopplung in Form einer optischen Linse erfolgen. Die strahlungsoptische Funktionsfläche bildet eine Grenzfläche, die mit der Halterung in dem Kopplungsbereich genau auf den Wandler, beispielsweise in Form einer Photodiode oder eines Senderbauelementes, wie einer LED (light emitting diode)-Diode ausgerichtet ist, wobei die Erfindung ein Verfahren offenbart, bei dem in einfacher Weise verschiedenen gestaltete strahlungsoptische Funktionsflächen in ein Bauteil in Form einer Aussparung eingebracht werden können.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- Dabei kann ein konstruktiv geringer Abstand zwischen einem Scheitelpunkt der strahlungsoptischen Fläche, beispielsweise einem Linsenscheitel zu der Wandleroberfläche des auf einem Träger montierten Halbleiterchips realisiert werden, zumal die Ausformung der strahlungsoptischen Funktionsfläche durch Einbringen einer Aussparung in ein Kunststoffgehäuse für relativ glatte Oberflächen erfolgt. Die erfindungsgemäße Frästechnik erlaubt es, dass der Halbleiterchip mit seiner Verdrahtung teilweise im Bereich der Linse angeordnet ist, wobei der Abstand zwischen Halbleiter und Linsenscheitelpunkt minimiert wird.

Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die beiliegenden Figuren näher erläutert.

- 30
- Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt eines optoelektronischen Bauteils und eines Kopplungspartners vor dem Zusammenfügen,

Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Rohling eines optischen Bauteils,

5 Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein fertiggestelltes optoelektronisches Bauteil,

Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt durch eine Form für ein optoelektronisches Bauteil,

10 Figur 5 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein optoelektronisches Bauteil gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

15 Figur 6 zeigt einen schematischen Querschnitt durch eine Gussform zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils,

20 Figur 7 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein optoelektronisches Bauteil gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung,

25 Figur 8 zeigt einen schematischen Querschnitt durch eine Gussform zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils,

Figur 9 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein optoelektronisches Bauteil einer vierten Ausführungsform der Erfindung.

30 Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein optoelektronisches Bauteil 1 und durch einen Kopplungspartner 6. Das optoelektronische Bauteil 1 weist ein Gehäuse 3 aus einem strahlungstransparenten Formkörper 13 auf. In dem Formkörper

FIN 411 P/200211941

10

per 13 aus einem strahlungstransparenten Material ist ein optoelektronischer Wandler 2 angeordnet. Der Wandler 2 ist auf einer Chipinsel 10 fixiert, die über einen Innenflächleiter 8 mit einem Außenflächleiter 9 verbunden ist, an den elektrische Signale angelegt oder von dem elektrische Signale abgenommen werden.

Der Wandler 2 hat auf seiner aktiven Oberseite 32 zwei Elektroden, von denen hier nur eine Elektrode 11 sichtbar ist. Die Elektrode 11 ist über eine Verdrahtung 12 mit einem weiteren nicht gezeigten Innenflächleiter und nicht gezeigten Außenflächleiter verbunden. Die strahlungsoptische Achse 23 des strahlungstransparenten Formkörpers 13 ist zu einer Quaderseite 22 orthogonal ausgerichtet. Die weiteren Quaderseiten 33 bis 35 begrenzen den in Figur 1 gezeigten Querschnitt des quaderförmigen Formkörpers 13. Die Quaderseite 22 weist eine Aussparung 21 auf, die auf ihrem Aussparungsgrund 24 eine strahlungsoptische Funktionsfläche 4 als optische Linse aufweist. Die Aussparung 21 dient gleichzeitig als Ankopplungsbereich 5 für den Ankopplungspartner 6.

Zur Ankopplung des Kopplungspartners 6 an den optoelektronischen Wandler 2 wird der Kopplungspartner 6 in der Aussparung 21 derart angeordnet, dass sich ein Mindestabstand a zwischen einer Stirnfläche 31 des Kopplungspartners 6 und dem Scheitelpunkt 28 der strahlungsoptischen Funktionsfläche 4 ausbildet. Zur Befestigung des Ankopplungspartners 6 in der Aussparung 21 kann der Ansatz 29 auf die Quaderseite 22 geklebt oder geschweißt werden. Dazu wird der Kopplungspartner 6 in Pfeilrichtung A abgesenkt und in die Aussparung 21 des Ankopplungsbereichs 5 eingeführt. Dabei dient die Quaderseite 22 gleichzeitig als Anschlagfläche 27.

Zur Vermeidung von Wiederholungen werden Komponenten mit gleichen Funktionen wie in Figur 1 in den folgenden Figuren 2 bis 9 mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

5 Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Rohling 36 eines optoelektronischen Bauteils. Der Rohling 36 hat einen strahlungstransparenten Formkörper 13 mit glatten Quaderseiten 22, 33, 34 und 35 und er schließt einen optoelektronischen Wandler 2 ein, der auf einer Chipinsel 10 angeordnet ist und über einen Innenflachleiter 8 und einen Außenflachleiter 9 mit elektrischen Signalen versorgt wird oder elektrische Signale abgibt. Achssymmetrisch zu der strahlungsoptischen Achse 23 des Wändlers ist über dem Rohling 36 ein Fräskopf 39 angeordnet, dessen Fräsfläche 37 eine Hohlform bildet, während seine Fräsfläche 38 eine ebene, scheibenförmige Fräsfläche bildet. Unter Drehbewegung in Richtung B wird der Profilfräser 16 in Richtung der strahlungsoptischen Achse 23 auf die Quaderfläche 22 des Rohlings 36 abgesenkt und dabei eine Aussparung erzeugt.

20 Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein optoelektronisches Bauteil 1, das dem optoelektronischen Bauteil 1 in Figur 1 entspricht und das Ergebnis des in Figur 2 dargestellten Fräsvorgangs zeigt. Durch das Absenken des Fräskopfes 39 entsteht eine exakt ausgerichtete Linse 40, die strahlungsoptisch einer Sammellinse auf dem Aussparungsgrund 24 der Aussparung 21 entspricht. Durch diese Linse 40 wird die strahlungsoptische Wirkung zwischen dem optoelektronischen Wandler 2 und dem in Figur 1 gezeigten Kopplungspartner 6 verstärkt.

Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt durch eine Form 14 für ein optoelektronisches Bauteil. Die Form 14 weist eine

quaderförmige Kavität 41 auf. Diese Kavität ist zu der Quaderseite 35 hin offen, so dass von der offenen Quaderseite 35 aus vor oder nach einem Auffüllen der Kavität mit einem strahlungstransparenten Kunststoff ein optoelektronischer Wandler 2 auf einem Flachleiterrahmen 42 eingebracht werden kann. Nach dem Einbringen des Flachleiterrahmens 42 mit einem optoelektronischen Wandler 2 und einer Verdrahtung 12, werden diese Komponenten in der Kavität 41 in einen transparenten Kunststoff eingebettet und der Kunststoff ausgehärtet, so dass sich ein strahlungstransparenter Formkörper 13 ausbildet.

Außer der Kavität 41 weist die Form 14 noch einen Führungsstutzen 26 auf, der einen nicht gezeigten Kopplungspartner aufnehmen kann. Der Führungsstutzen 26 ist achssymmetrisch zu der strahlungsoptischen Achse 23 des optoelektronischen Wandlers 2 auf der Quaderseite 22 des Formkörpers 13 angeordnet. Die Form 14 bildet eine Trennwand 15 zwischen dem Führungsstutzen 26 und der Quaderseite 22 des strahlungstransparenten Formkörpers 13. Ein Profilfräser 16 ist in dem Führungsstutzen 26 derart angeordnet, dass er beim Absenken in Richtung A unter gleichzeitigem Drehen in Richtung B eine Durchgangsöffnung in die Trennwand 15 einfräsen kann.

Figur 5 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein optoelektronisches Bauteil 1 gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Nach dem Absenken und Drehen des Profilfräasers 16 der Figur 4 entsteht in der Form 14 eine Durchgangsöffnung 17 und in dem strahlungstransparenten Formkörper 13 eine Aussparung 21, wobei auf dem Aussparungsgrund 24 eine strahlungsoptische Funktionsfläche 4 ausgebildet ist. Der Innendurchmesser D des Führungsstutzens 26 ist größer als der Durchmesser d der entstandenen Durchgangsöffnung 17. Somit

bildet sich auf der verbliebenen Form 14 eine scheibenförmige Anschlagfläche 27 aus, die den Abstand a zwischen dem Scheitelpunkt 28 der Funktionsfläche 4, die eine Linse 40 darstellt, und zwischen der Anschlagfläche 27 sichert, wodurch sich beim Einbringen des Kopplungspartners ein Abstand a von 50µm zwischen einer nicht gezeigten Stirnfläche des Kopplungspartners und dem Scheitelpunkt 28 der Linse 40 einstellt. Die Form 14 ist aus einem nicht strahlungstransparenten Material hergestellt und schützt den strahlungstransparenten Formkörper 13 vor mechanischen Beschädigungen und sie sichert ein Halten des in Figur 5 nicht gezeigten Kopplungspartners in einer achssymmetrischen Stellung zur strahlungsoptischen Achse 23 des optoelektronischen Wandlers 2.

Figur 6 zeigt einen schematischen Querschnitt durch eine Gussform zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils. Der Unterschied zu der Form in Figur 4 ist bei dieser Form 14 der Führungsstutzen 26, der durch einen Stopfen 18 in einer der Durchgangsöffnung 17 von dem strahlungstransparenten Formkörper 13 beim Eingießen der Kunststoffmasse für den strahlungstransparenten Formkörper 13 getrennt ist. Vor einem Einbringen eines Profilfräasers wird nach dem Einbringen des strahlungstransparenten Formkörpers 13 der Stopfen 18 entfernt und anstelle des Stopfens, wie es Figur 7 zeigt, ein Profilfräser eingebracht.

Figur 7 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein optoelektronisches Bauteil 1 einer dritten Ausführungsform der Erfindung. Der wesentliche Unterschied zu dem in Figur 5 gezeigten Bauteil besteht darin, dass eine Anschlagfläche 27 nicht, wie in Figur 5 gezeigt, am Grund des Führungsstutzens 26 angeordnet ist, sondern die Anschlagfläche 27 auf der Quaderseite 22 des strahlungstransparenten Formkörpers 13 ange-

ordnet ist. Beim Absenken des Profilfräasers 16, in Pfeilrichtung A zur Bildung der Aussparung 21 in dem strahlungstransparenten Formkörper 13 wird gleichzeitig eine Linse gefräst, deren Scheitelpunkt 28 einen Abstand von 50 µm zu der Anschlagfläche 27 hat.

Figur 8 zeigt einen schematischen Querschnitt durch eine Gussform 44 zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils. Während die Form 14 in den Figuren 4 bis 7 vor dem Einbringen des Kunststoffmaterials des strahlungstransparenten Formkörpers 13 gebildet wird, wird in Figur 8 zunächst der strahlungstransparente Formkörper 13 gemolded und anschließend durch einen zweiten Moldschritt die Gussform 44 auf den strahlungstransparenten Formkörper 13 aufgemolded. Dabei wird gleichzeitig der Führungsstutzen 26 ausgebildet, der symmetrisch zur strahlungsoptischen Achse 23 des optoelektronischen Wandlers 2 ausgerichtet ist. Im Unterschied zu dem in Figur 2 gezeigten Fräskopf 39 weist der Fräskopf der Figur 8 eine durchgehend ebene Fräsfläche 38 auf. Dieser Fräskopf 39 wird in Pfeilrichtung A unter Drehen in Pfeilrichtung B in Richtung auf den strahlungstransparenten Körper 13 abgesenkt, so dass in die nicht strahlungstransparente Gussform 44 eine Durchgangsöffnung gefräst wird.

Figur 9 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein optoelektronisches Bauteil 1 einer vierten Ausführungsform der Erfindung. Diese Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von den vorhergehenden Ausführungsformen dadurch, dass der strahlungstransparente Formkörper 13 vollständig von einer nicht strahlungstransparenten Gussform 44 umgeben ist und lediglich die strahlungsoptische Funktionsfläche 4 zur Ankopplung eines Kopplungspartners freigelassen ist. Damit wird erreicht, dass keinerlei optische Streustrahlung die Kopplung

FIN 411 P/200211941

15

zwischen dem Kopplungspartner und dem Wandler 2 bei dieser Ausführungsform der Erfindung stören kann.

Bezugszeichenliste

	1	optoelektronisches Bauteil
	2	optoelektronischer Wandler
5	3	Gehäuse
	4	strahlungsoptische Funktionsfläche
	5	Ankopplungsbereich
	6	strahlungsoptischer Kopplungspartner
	7	Träger
10	8	Innenflachleiter
	9	Außenflachleiter
	10	Chipinsel
	11	Elektrode des Wandlers
	12	Verdrahtung
15	13	strahlungstransparenter Formkörper
	14	Form
	15	Trennwand
	16	Profilfräser
	17	Durchgangsöffnung
20	18	Stopfen
	19	äußere Hülle
	20	quaderförmiges Kunststoffgehäuse
	21	Aussparung
	22	Quaderseite
25	23	strahlungsoptische Achse
	24	Aussparungsgrund
	25	nicht strahlungstransparente Beschichtung
	26	Führungsstutzen
	27	Anschlagfläche
30	28	Scheitelpunkt
	29	Ansatz
	30	Schutzhülle
	31	Stirnfläche des Kopplungspartners

- 32 aktive Oberseite
- 33 Quaderseite
- 34 Quaderseite
- 35 Quaderseite
- 5 36 Rohling
- 37 Fräsfläche
- 38 Fräsfläche
- 39 Fräskopf
- 40 Linse
- 10 41 Kavität
- 42 Flachleiterrahmen
- 43 Stirnseite des Führungsstutzens
- 44 Gussform
- a Abstand zwischen Scheitelpunkt und Anschlagfläche
- 15 d Innendurchmesser der Durchgangsöffnung beziehungsweise
der Aussparung
- D Innendurchmesser des Führungsstutzens

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines optoelektronischen Bauteils (1) mit einem einen optoelektronischen Wandler (2) aufweisenden Gehäuse (3) und mit einem eine Funktionsfläche (4) aufweisenden Ankopplungsbereich (5) für einen Kopplungspartner (6), wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte aufweist:
- Bereitstellen eines Trägers (7) mit Innen- (8) und Außenflächleitern (9) und mit einem optoelektronischen Wandler (2) auf einer Chipinsel (10) des Trägers (7),
 - Verdrahten der Elektroden (11) des optoelektronischen Wändlers (2) mit den Innenflächleitern (8),
 - Einbetten der Innenflächleiter (8) und des Wändlers (2) sowie der Verdrahtung (12) in einem Formkörper (13),
 - Einbringen der Funktionsfläche (4) unter Ausrichtung der Funktionsfläche (4) auf den Wandler (2) mittels Profilfräsen des Ankopplungsbereichs (5).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Profilfräsen eine Äußere Hülle (19) mit einem Führungsstutzen (26) für den Kopplungspartner (6) auf den Formkörper (13) druckgegossen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Einbetten eine formbare strahlungstransparente Kunststoffmasse in eine Form (14) gegossen wird, die einen Führungsstutzen (26) aufweist, wobei der Führungs-

stutzen (26) von der die Kunststoffmasse aufnehmenden Form (14) durch eine Trennwand (15) getrennt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
5 dadurch gekennzeichnet, dass
in die Trennwand (15) mit einem Profilfräser beim Einbringen der Funktionsfläche (4) eine Durchgangsöffnung (17) gefräst wird.
- 10 5. Verfahren nach Anspruch 4 ,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Durchgangsöffnung (17) mit einem Fräskopf (39) gefräst wird, dessen Außendurchmesser kleiner ist als ein Innendurchmesser (D) des Führungsstutzens (26), so daß
15 eine scheibenförmige Anschlagfläche (27) gebildet wird, welche die Durchgangsöffnung (17) umgibt.
6. Verfahren nach Anspruch 3 ,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 die Trennwand (15) beim Gießen des Formkörpers von einem Stopfen (18) gebildet wird, der vor dem Profilfräsen entfernt wird.
7. Optoelektronisches Bauteil, das die folgenden Merkmale aufweist:
25
 - einen optoelektronischen Wandler (2), der in einem Kunststoffgehäuse (20) eingebettet ist, an dem eine optische Funktionsfläche (4) einstückig integral ausgebildet ist.
 - 30 - einen Träger (7) des optoelektronischen Wandlers (2) mit
 - Außenflachleitern (9), die aus dem Kunststoffgehäuse (20) herausragen,

wobei das Kunststoffgehäuse (20) eine als Ankopplungsbe-
reich (5) ausgeformte Aussparung (21) auf einer seiner
Seiten (22) aufweist, und wobei eine strahlungsoptische
Achse (23) des Wandlers (2) orthogonal zu der Seite (22)
5 mit Aussparung (21) ausgerichtet ist und wobei die opti-
sche Funktionsfläche (4) am Aussparungsgrund (24) ausge-
bildet ist.

8. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 7,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
das Kunststoffgehäuse (20) einen strahlungstransparenten
Kern mit einer nicht strahlungstransparenten Beschich-
tung (25) aufweist.

15 9. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 7 oder Anspruch
8
dadurch gekennzeichnet, dass
das Kunststoffgehäuse (20) eine äußere Hülle (19) auf-
weist, die einen Führungsstutzen (26) in Verlängerung
20 des Ankopplungsbereichs (5) aufweist, der coaxial zur
strahlungsoptischen Achse (23) angeordnet ist.

10. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
25 innerhalb des Führungsstutzens (26) eine Anschlagfläche
(27) angeordnet ist, die achssymmetrisch zu der strah-
lungsoptischen Achse (23) ausgerichtet ist.

11. Optoelektronisches Bauteil nach Anspruch 10,
30 dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen Scheitelpunkt (28) der Funktionsfläche (4) und
Anschlagfläche (27) ein Abstand (a) von 10 µm bis 100

µm, vorzugsweise zwischen 40 µm und 60 µm vorgesehen
ist.

FIG. 1

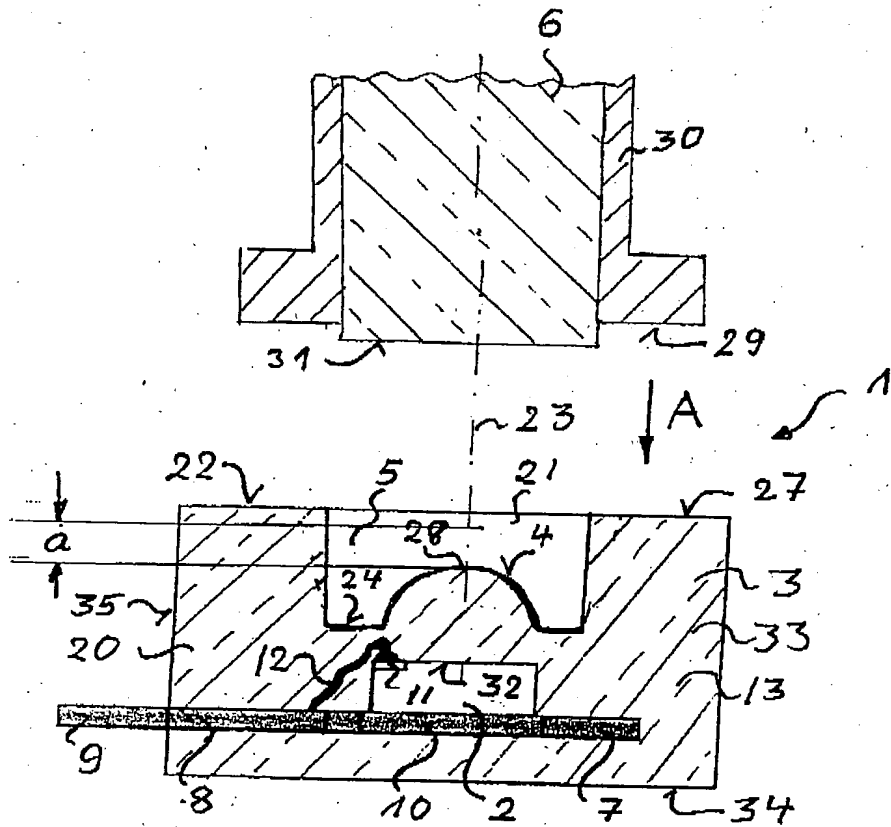


FIG 2

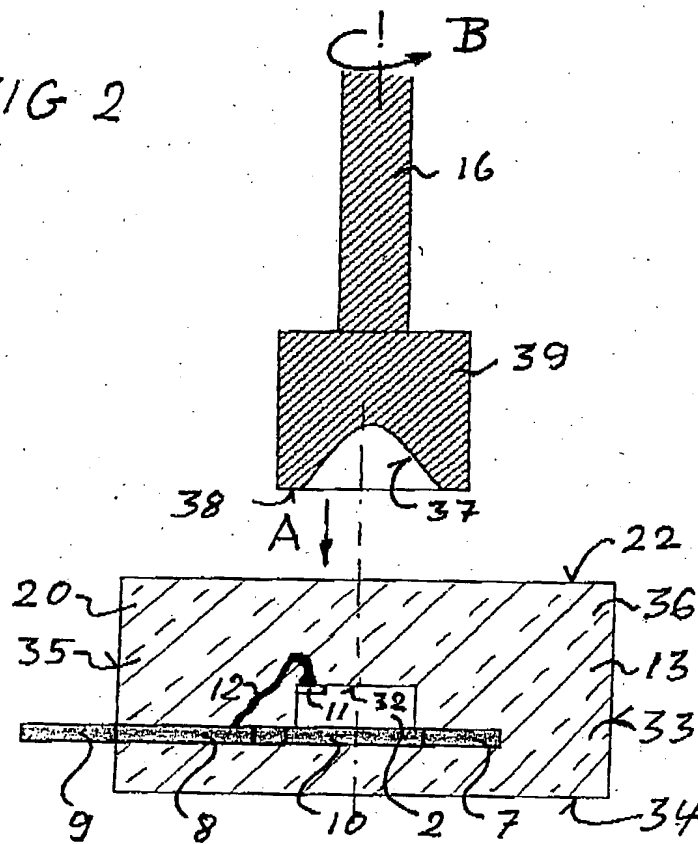


FIG 3

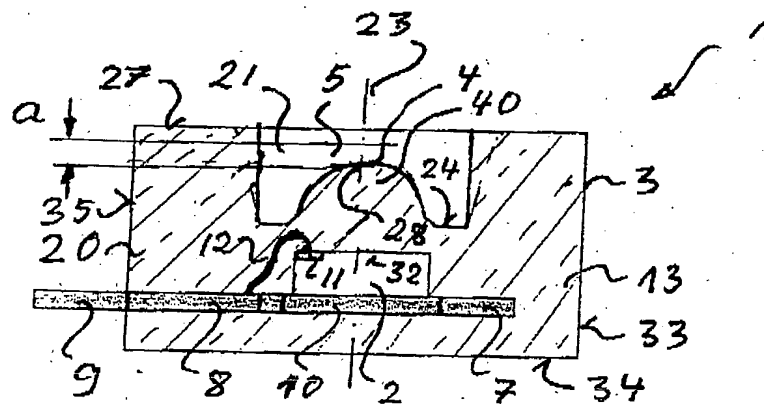


FIG 6

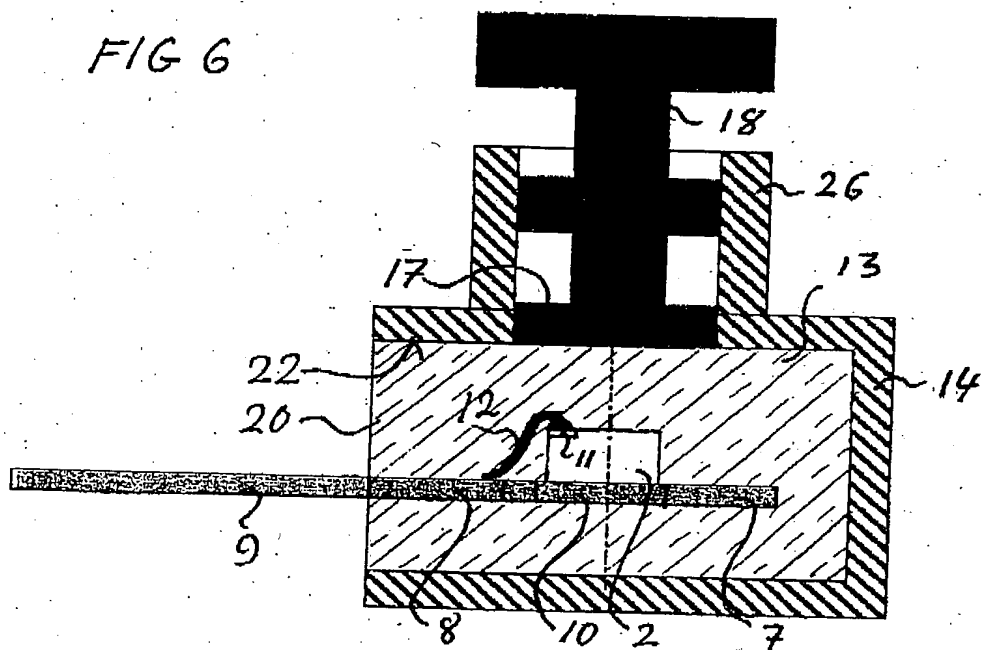


FIG 7

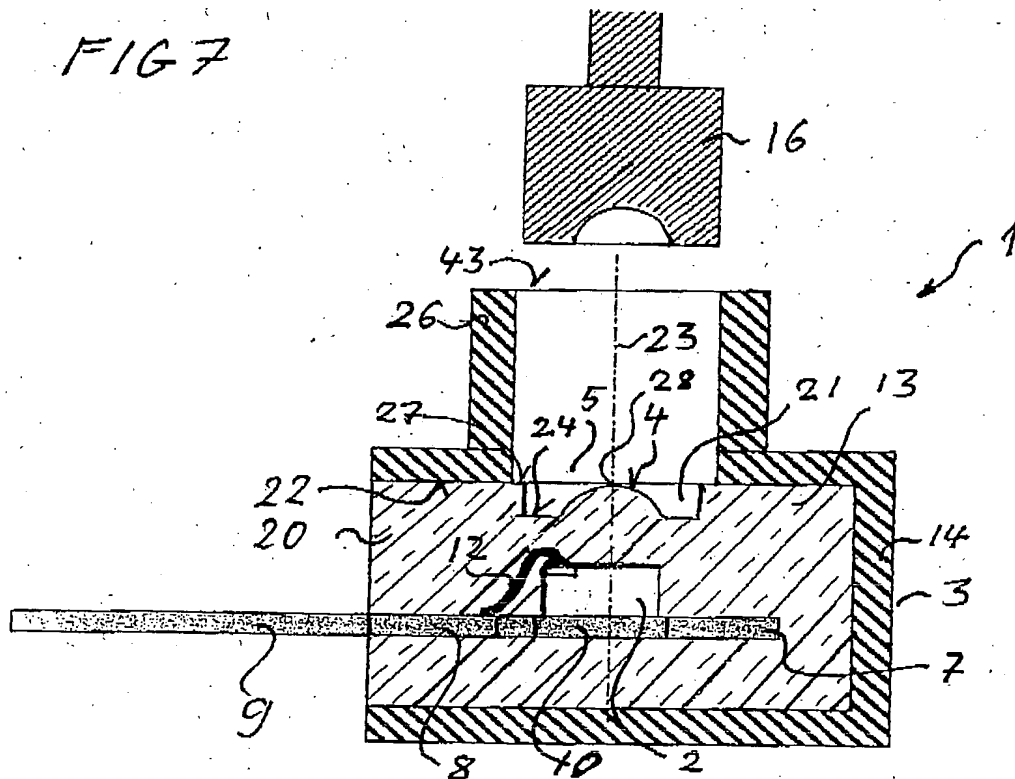


FIG 8

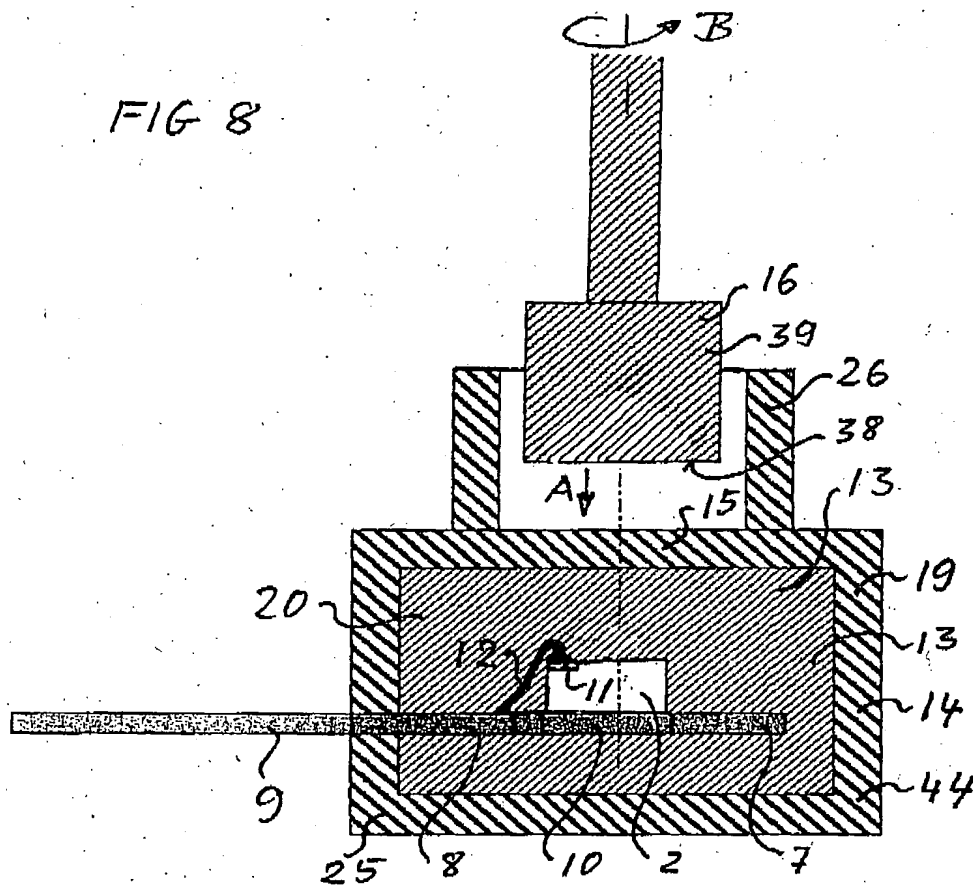


FIG 9

